

古代中国のスタンプ紋様の鑄造方法

三 船 温 尚

一 はじめに

私が住んでおります富山県高岡市は鑄物の産地で、世界でも高岡ほどの大規模な工芸品や美術品の鑄物産地はないだろうと思っております。先日、高岡で市民に向けた青銅器や高岡銅器の話をしたが、参加者が集まりませんでした。地元の重要な伝統産業であるにもかかわらず、だんだんと鑄物に対する関心も減っています。

きょうのお話は、車のエンジンなど工業鑄物のもととなりました古代の、特に東アジアの鑄造をお話いたします。皆様の想像以上の世界が、きょうお示しできるのではない

かと思っています。なぜそれが可能になったかといいますと、3Dスキャンの技術を使つて青銅器を微細に計測し、そのデータを研究室にいてパソコンで観察して研究ができるようになったからです。きょうお話するスタンプ紋様は、3Dスキャンによつてようやくお話しできるようになったということでもあります。

きょうのポイントは、「技術は社会需要に応じて発生もする、進歩もする、衰退もする、消滅もする」ということです。一般的に、人類は過去から現代まで進歩してきたと漠然と思っておりますけれども、果たしてそうなのだろうか。古代青銅器の技術研究を始めて二五年ぐらいになるのですが、七〇八年ぐらい前に、「なぜこれだけ調べても古代の鑄

造技法がわからないのだろうか」という長年の疑問が解けました。答えは、「衰退しあるいは一部が消滅した現代の我々の技術のほうが古代の技術よりも劣っている」です。

それは間違いなく劣っています。盛んに首をかしげて「そんなはずあるか」という方もいらっしゃるようですが、鑄造技術には二つあります。一つは手工芸技術です。もう一つは材料技術です。材料技術は精密な分析などによって進歩してきました。人類五千年の鑄造技術史では、現代よりも古代のほうがレベルが高い手工芸技術と、現代のほうが高い材料技術の二つがあると気づきました。そして、その手工芸技術は、鑄型分割技術と紋様鑄造技術に大きく分かれるだろうと思っています。古代のほうがレベルが高い手工芸技術は、低い現代の技術の常識からみると難解で、未だに解明できないことが多いのです。

そして、もう一つのポイントは、「人口」です。インターネット検索なので正確かはわかりませんが、世界の人口は現在、約七五億人。きょうお話しするスタンピング紋様は、紀元前五〇〇年ころの中国戦国時代の技術です。そのころ世界は一億人ほどの人口。さらに五〇〇年前の紀元前一〇〇〇年ころは五千万人という研究があるようです。現代のように多くの人がいろいろなものを生産している時代ではなくて、少ない人口の時代に青銅器をつくっていたということになります。

一一 紋様鑄造の概要

青銅器の鑄造技術について具体的な例でご説明いたします。こういう板状の上に三本の凸線、出っ張った凸線が紋様で施された青銅の板(図1)を鑄造する方法が基本的には二つあります。一つ目は、「鑄型を彫る」です(図2-①)。鑄型を直接彫って陰刻しくぼみをつくって、そこに青銅を鑄造すれば凸線になります。二つ目は、「原型をつくる」です(図2-②)。原型から鑄型を抜いて鑄造してつくるという方法です。できた鑄型は同じなのですが、上(図2-①)は鑄型を直接彫る。下(図2-②)は原型の板をつくって、その上に凸線の紋様を張りつけて鑄型を抜く。できた青銅品は同じなのですが、方法は違います。さらに三つ目があります(図2-③)。それは複合方法です。まず原型に凸線あるいは凹線の紋様をつけて鑄型を抜いて、その鑄型に陰刻する複合です。②を先にやって①を後でやるという複合です。この三つが紋様鑄造方法として考えられます。

古代中国の青銅器を見ていきます。これは彝器^{いぎ}と呼ばれるお祭りに使う青銅器で甗^{やち}という酒器です。釣り手^{つりて}があって前後に可動して、お祭りの場に持ち運び、蓋を外して中の酒を柄杓^{へしやく}ですくって飲む。釣り手は一式から五式までに分類できます。三式の器身は鸛鵒^{おうむ}が背中合わせの形になっ

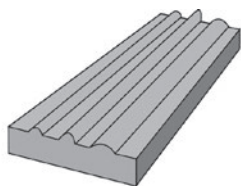


図1 凸線紋様のある
青銅板

て、釣り手が縄の形になっています。釣り手で缶を持ち運んで酒を汲んで飲むという機能は、ずっと引き継がれ、最終的には、釣り手は五式に収斂します。青銅器は時代によって形が変わっていくけれども、用途は引き継がれるわけです。

次に紋様を見ていきます。青銅器の表面には凹線と凸線が描かれています。凹線は一ミリぐらいの幅できれいに彫ってあります。周辺には凸線の渦巻き紋様が構成されています。これが殷周青銅器です。平滑面が砥石で研いだ面ですから、この平滑面が黄金色に光るわけです。このくぼんだ凹線や凹部に黒い炭粉などをためると、黒いくぼんだ線が金色に輝く青銅器の中に出てくるわけです。今は錆びて緑色になっていますが、当時はかなりインパクトがある黒と金色の世界だったのではないかと思います。黒い色が付着した青銅器を博物館などで見ることもあります。

古代中国の三千年前に青銅器が盛んにつくられていた殷墟からは鑄型が出土しています。黄河流域の土を使って素焼きしていますので、土中にあっても崩れて溶けないわけです。非常に細かい紋様が鑄

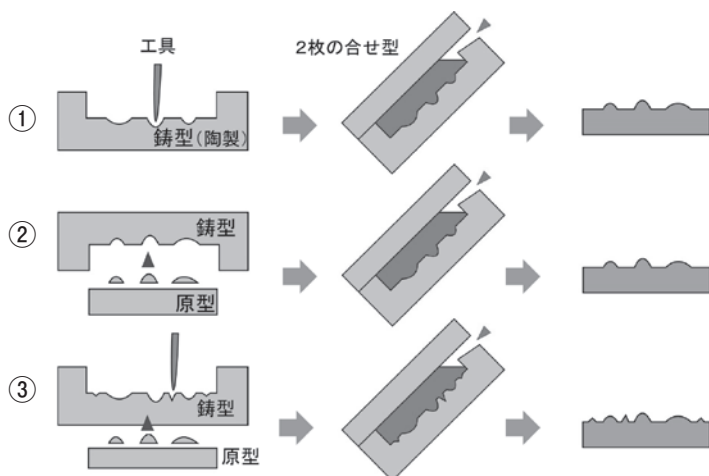


図2 凸線紋様の鑄造方法

図1の青銅板の鑄造方法は、①鑄型を削る・彫る、②凸線を貼りつけた原型から鑄型を抜く、③原型から鑄型を抜いて鑄型を彫る（複合法）の3通りがある。

型面に残るのですが、この鑄型をつくる技術があつたから、精密紋様の青銅器が鑄造できるわけです。これを我々の現代の技術で復元することは難しいのです。

これが根津美術館の方彝^{ほうい}という古代中国の青銅器です(図3)。これも蓋があつて酒器なのですけれども、釣り手はありません。これをアップで見ますと目、鼻、牙、耳、角、体があります。饗簋^{きやうき}紋という紋様で、この青銅器の主紋様になります。饗簋紋の内側には凹線があります。くぼ

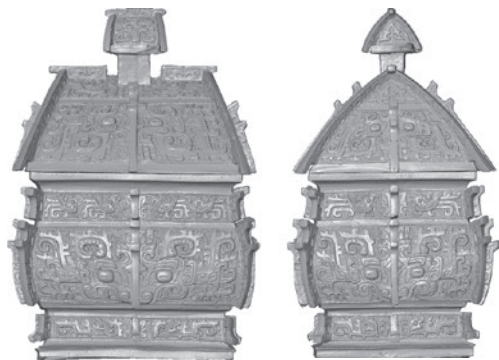


図3 方彝(根津美術館所蔵)
左: 正面図・右: 側面図
(3D ポリゴン図)

んだ線で紋様を描いています。その周辺に凸線の渦巻き紋様が施されています。

東京国立博物館に古代朝鮮半島の肩甲形青銅器(獸紋板飾)(図4)があります。朝鮮半島の考古学者にお聞きしますと、用途がわからない、どうやって使ったかわからない、中国にもない形なので異形有紋青銅器と呼んでいるようです。複雑な膨らみ曲面に動物が凹形で表現されています。裏返すと紐を通すような四つの半環があつて、いかにもどこかに当てて紐で縛つて固定したように考えられますが使用方法は不明なようです。同じく朝鮮半島の青銅器で、二個一対の竿頭鈴^{かんとうれい}です。棒に刺さつて、底があつて上部には



図4 肩甲形青銅器(獸紋板飾)
(東京国立博物館所蔵)
(3D ポリゴン図)

切れ目が四箇所にあつて、この中に直径二センチ弱ぐらいの青銅の玉、丸が入っています。棒を刺してシャラシャラ音を鳴らす、そういう二個一対の鈴のようです。

竿頭鈴上部の切れ目の横の縦長三角形の紋様構成は、色の濃い菱形と縦線が磨いて光つていたところで、一段高い面。縦長三角形の全体は白っぽくなつて一段低い面です。この竿頭鈴の紋様は、一段低いところに、凸の縦の細い線と菱形が施されています。

同じく、これは朝鮮半島の剣把形青銅器です。紋様の部分をアツプにしてよく見ると、斜めに引いた線が、両脇の縦線から飛び出しています。わずかなのですが、わかるでしょうか。なかには大きく飛び出しているものもあります。これら斜め線は鑄型に直接彫り込んだ線です。恐らく両脇の縦線も鑄型に彫り込んだものです。斜線帯の内側の帯にある点線に見える短い線は、鑄型にひよいひよいと彫つてくぼめて鑄造したので短い凸線になったというのがわかります。そうすると、この紋様の構成は、研ぐと光るのが一段高い面で、その間にくぼんだ帯があつて、そのくぼんだ帯のところの鑄型面に凹線を彫つて凸線に鑄造しています。先ほどの古代中国の青銅器と違って、くぼんだところに凸線が同居しています。中国の青銅器は主紋様の内側にくぼんだ線があつて、主紋様の周り、外側に渦巻き紋様の凸線があつて同居していないのです。別居しているのです。

次も朝鮮半島の青銅器で、防牌形青銅器です。これも同じ紋様構成になっています。くぼんだ帯の中に凸点と凸斜線があります。それとは別に、複数の平行な同じ長さの凹線でつくられたように見える紋様帯も、凹線の間の凸線部分を他の部分の地面と同じ高さに平滑に研いで削っているのではないか。ここもくぼんだ帯と凸線が同居していると考えました。

古代中国の青銅器と古代朝鮮半島の青銅器を見比べると、どうも半島の青銅器は全体が光るようになっていて。研磨して磨いたところの面積のほうが多いのです。全体が光る中にくぼんだ動物などの主要紋様が出てくるというように私は理解しました。さらに、くぼんだところに凸線を同居させて紋様をつくる。古代中国青銅器は、主に磨いて光るのは主紋様です。饕餮紋を磨くので饕餮紋の形全体が光るわけですが、周りの渦巻き紋様の部分は研磨しないので、あるいは研磨してもマットな感じになる。全体が光る朝鮮半島の青銅器と、主紋が光る中国青銅器になります。両者は、技法そのものは同じなのですが、凹と凸の違いが違う。

日本列島の紋様を見ていきます。日本列島でつくられた小型の銅鐸は紋様がきれいに鑄造されていないし穴があいているものもあります。もう少し後の時代になると巨大な、高さ一メートルぐらいの銅鐸がつくられます。この図は岐

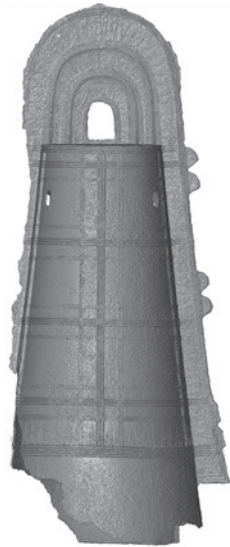


図5 久々利銅鐸

岐阜可児市にある久々利銅鐸(図5)で、3Dスキャンしたポリゴン画像です。アップにして見ると、凸線でしか紋様は鑄造されていません。日本列島の青銅器で凹線を使って紋様を表現した青銅器が、一体いつ登場するのだろうかと考えてみますと、なかなかすぐに思い出せない。凹線で紋様を鑄造する技術が古代には大陸から伝わって来なかったのではないかと思っています。

次は青銅鏡です。こちらの学習院大学の東洋文化研究所も青銅鏡を所蔵されていて、先ほど調査させていただきました。これが中国漢代の方格規矩四神鏡です。凸の鈕、凸の乳、そして凸の形と線、全部凸でできています。ですから、これは鑄型に陰刻して、鑄型に彫って鑄造して凸になったのだらうというふうに多くの人は考えています。アップで見ると、ここに白虎がおりまして、舌を出して後ろ足がこうある。二センチぐらいの小さな白虎ですけども、鑄型

を陰刻するときには砂が崩れていない。砂と粘土を水練りして固めて焼く陶製の素焼き鑄型に線を彫ると普通は砂が崩れてしまいます。しかし、古代中国鏡の凸線は崩れていないのです。なぜこんなにシャープな砂崩れしない線が鑄造できるのだろうか、日本の鑄金家も悩んでいたわけです。あるいは鑄型は滑石のような彫りやすい石じゃないのかっていう人もいました。

一九九〇年代になって、ようやく中国山東省臨淄(りんし)斉国故城で百点余りの前漢初期の鏡の鑄型が発見され、中国社会科学院考古研究所の白雲翔さんと日本側とで共同調査をおこないました。これらの鑄型を持つと軽いです。粘土を焼くと比重が二ぐらいいなるのですが、山東の鑄型は〇・九とか〇・八で水より軽いです。白さんが科学分析すると、プラントオパールが大量に出てきたので、もみ殻の灰を入れたと白さんたちは考えました。私は灰ではなく炭粉をまぜて焼成し、その炭が二酸化炭素になって軽くなるのではと考えました。プラントオパールが出ているので、もみ殻の炭粉を入れたのかもしれない。

山東で鑄型が見つかり鏡の鑄造技法の研究が一步進みしました。ようやく鑄型の材質がわかったのです。植木鉢のような硬い素焼きではなく、陰刻しやすいように軟らかいの、山東の鑄型の写真を見ていただくと分かりますが、割れないようにかなり厚くつくられています。厚いものは五

六センチぐらいもあります。山東の鏡鑄型は鑄型面が黒くなっているのが特徴です。これは油脂を鑄型面に浸透させて鑄造し、気体を発生させると鑄型面を壊さないで製品を取り出せることや、鏡背面が磨かないでも光沢を持つという裏技を使ったためと推測しています¹⁾。前漢鏡の鑄型が出てきたので、これで行く精密な紋様の施紋技法の秘密がわかるだろうと多くの人は期待したわけですが、ところが、すぐにはわかりませんでした。

これは漢代の内行花紋鏡です。中国鏡を真似して列島の人たちがつくった古墳時代前期の鏡として、奈良県の下池山古墳出土の大型仿製内行花紋鏡があります。面径が三七センチもある大きな鏡です。古墳時代前期にこういった鏡がつくられる以前の、この技術に至るまでの上達段階の下手な鏡が出土しないのです。考古学者が、なぜいきなりここまで技術に到達するのだろうかという疑問に思っているようです。漢の鏡と下池山古墳の仿製鏡の面径が同じになるように拡大して左右に並べて比べると、技術的に列島製の鏡が中国製の鏡より劣るということはありません。日本列島で、いきなり巨大な鏡を高度な施紋技法で鑄造してしまうということですが。

次は早稲田大学會津八一記念博物館が所蔵する鏡です。これはイタリアの紀元前三世紀エトルリア時代の柄つき鏡です。凸面のほうが顔を映す鏡面で、背面に紋様がある鏡

です。ストロボを使って写真を撮りましたら当時のイタリアの青年が浮き出てきました。これはどういう技法かよくわからないのですが、東アジアの鏡の凸線紋様と違って凹線で彫った線描の人物像です。紋様のモチーフが西の鏡と中国の鏡とは違うなど感じました。顔が見えた時にはこの人に会ったような気がしました。いい表情をしているなと思いました。

西の文化の影響を受けて、唐では海獣葡萄鏡という鏡をつくり始めます。これは、もともと中国のモチーフではなくて、西の葡萄紋などが使われるのですが、それまでの中国の鏡と違うのは、海獣や動物たちが鏡を見る人の方を向き、目が合うのです。さきほどのイタリアの鏡のモチーフの青年のような雰囲気の影響なのではと思われます。自然物の葡萄などが唐代の鏡に登場を始めます。

三 スタンブ紋様

こうした東アジアの青銅器の紋様の中で、一単位を連続して繰り返して紋様を構成するスタンブ紋様が中国の春秋戦国時代に登場します。朝鮮半島ではこういう紋様はないと思うのですけれども。日本では江戸時代の青銅品に繰り返し紋様がありますが、これがスタンブによるものかは、詳しく調べてみないと分かりません。

これは東京国立博物館所蔵の扁壺です(図6)。戦国時代のもので高さが三五・五センチです。横から見ると、扁平なのがわかります。四センチ×六・九センチぐらいの枠で囲われた一つの矩形の中に、羽状紋が表現されています。この窓のような枠の一つの区の中に九個の単位が見えます。下のほうは一部がはみ出して紋様が切れていますが、九個単位が入っていることがわかります(図14)。

戦国時代に、このような同一単位紋様の繰り返しによる精密で精緻な量産型の施紋法が流行します。この繰り返し

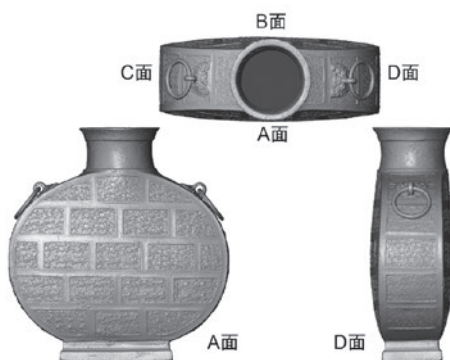


図6 扁壺(東京国立博物館所蔵)
(3Dポリゴン図)

紋様は、一種類のスタン
プを鋳型に直接押して施
紋するという「鋳型施
紋」の考えと、一種類の
印型(雌型)から抜き取っ
たパーツ原型を並べて原
型全体をつくりそれから
鋳型を抜き取るという
「原型施紋」という二つの
考え方が、これまで検討
されてきました。スタン
プを鋳型に押す方法はわ
かりやすいと思います
が、パーツ原型を抜き
取って並べる方法はわか
りにくいと思いますの
で、図でご説明します。一単位の紋様を、二単位、三単位、
四単位と幾らでも繰り返し返せるのです(図7)。この一単位を
繰り返し返すのに先ほどご説明した二つの方法があります。
これは二単位の鋳型をつくって鋳造した図です(図8)。
蓋になる鋳型を付けて合わせ型にして、図では四五度ぐら
いに傾けています。何枚も鏡を鋳造実験した結果、四五か
四〇度ぐらいが一番欠陥の起きない角度だと思っていた

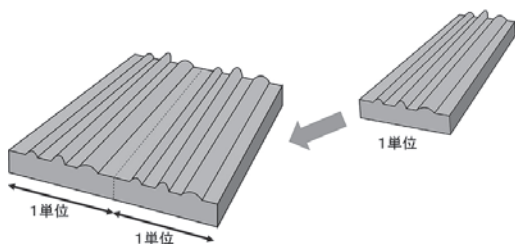


図7 1単位繰り返し紋様

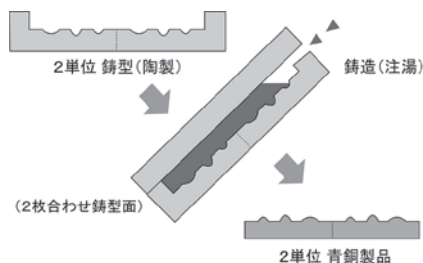


図8 2単位繰り返し紋様の鑄造

一つの印型から複数のパーツ原型を抜いて並べていくので、当然パーツ原型の境につなぎ目の線が発生するわけです。実際の青銅器に明確なつなぎ線は鑄造されていないので、パーツ原型をつなぎながら、つなぎ目も修理して分からなくなるように直すということになります。この鑄型施紋と

を詰めて抜き取って並べていきます(図9②)。

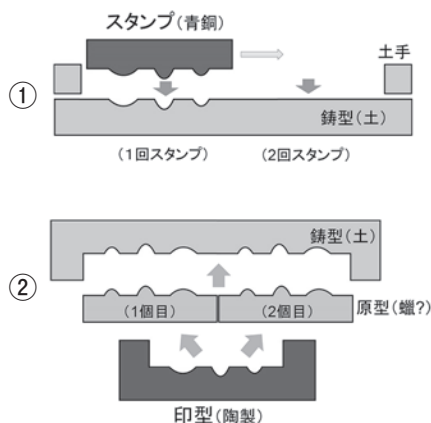


図9 鑄型施紋と原型施紋

①は同一スタンプを複数回鑄型土に打ち込む鑄型施紋法、②は印型から複数個パーツ原型を抜き取って並べて全体原型をつくり、それから鑄型を抜く原型施紋法。

す。これで繰り返し単位紋様が鑄造できるので。鑄型施紋をご説明します(図9①)。まず青銅製のスタンプをつくりま。陶製のスタンプではないと私は思っています。理由は次でご説明します。このスタンプを一回、二回、三回と連続して鑄型に打つわけです。平らな鑄型土の板に平らなスタンプを打ち込み、そのあとで土手を立てて囲いをつくるのです。土手はスタンプ打ちの後に立てれば良いわけです。原型施紋は、印型(雌型)に、蠟を詰めてパーツ原型を抜き取るという人もいますが、蠟以外なら粘土か何かを詰めて抜き取って並べていきます(図9②)。

原型施紋の二つのいずれかという結論は出てはいません。青銅スタンプと印型のつくり方は二つあって(図10)、まず、鑄型に直接、陰刻すればこれが印型になり、陰刻した型に青銅を流せば青銅スタンプができます。スタンプには青銅の柄も一緒に鑄造します。そして、金鋸で柄の先をカンカンと打ちます。そのとき打たれる鑄型の土は硬めます。べちよべちよではダメなのです。なぜだめかというと、簡単に深く入ってしまうので微調整が効かないからです。青

銅スタンプを否定する人は、青銅スタンプを鑄型に打ち込んで鑄造したならば、スタンプ紋様の打ち込み深さが違うので、一つ一つの単位紋様に高低、段差が出るだろうと言います。確かにそうなのですけれども、硬めの土に打ち込むスタンプ部分と柄を青銅で一体につくっていますので、金属製の鋤でカンカンと叩いていくと、スタンプ面全体が土に触れた瞬間に甲高い音が響かなくなります。それを目安に

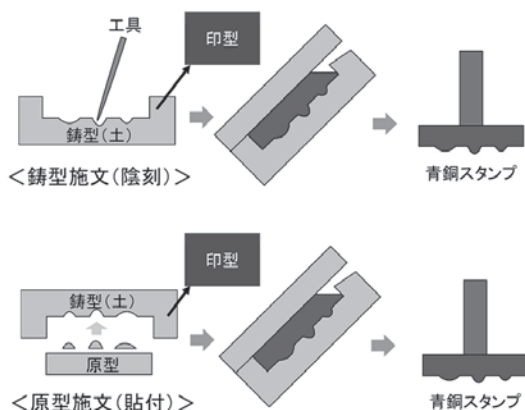


図10 陶製印型と青銅スタンプの製作方法
上段：鑄型施紋法、下段：原型施紋法

打ち込みを止めればいいのかと思っています。ですから軟らかい土はだめなのです。入り込み過ぎますから。硬めの土でも水気を含んでいれば打ち込む振動で液状化現象が起こって、軟化し入っていくと思います。これは実験してはいませんが、もう一つの方法は、原型土台に紐状の土紋様原型を張りつけた原型から型を抜く方法です。この型は印型になり、さらに合わせ型にして鑄造すると青銅スタンプができます。ですから、スタンプと印型をつくる方法も、やはり鑄型施紋法と原型施紋法の二つが考えられます。

二つのどちらが短時間で生産できるかというと、間違はなく鑄型に陰刻施紋するほうです。線を彫れば一発で施紋できるので、原型施紋は蠟や粘土の紐をつくって土台に張り付けて、紐の側面をヘラできれいに均すという、非常に細かい作業が必要になってきます。時間がかかる上に、陰刻施紋ほど滑らかな線がつくれない。やはり、当時の人口を考えなければならぬと思うわけです。江戸や明治の工芸のように時間を惜しまず手をかけて精緻で完璧なものをつくらうという時代ではなかったのではないかと思います。古代技法を考えると、変化球はまずいなど思っています。時間をかけてやればできますという説明は要注意だなと思っています。彫れば一発でできる方法を当時の人は選択するだろうなと思います。長い製作時間をかけられる状況は想像しにくいので、短時間で綺麗にできる方法を

知恵で発見していったのだろうと考えています。これは個人的な意見ですが。

これまでのスタンブ紋様の技法研究は、鏡の紋様についてが多いのですが、編鐘の紋様研究もあります。一九二六年にカールベックが繰り返し紋様の鏡はスタンブを使ったと発表するところからこの研究が始まるようです。スタンブを鑄型に打つという研究者と、印型からパーツ原型を抜いて、並べて原型をつくり鑄型を抜くという研究者に分かれるようで、近年は後者の印型説のほうが多くなっています。そんな方法で施紋するだろうかという疑問は内心あったのですが、なかなかこの研究に手を出せなかったのです。なぜならば、博物館などであれだけの細かい繰り返し紋様を調査して、全ての紋様の同異を把握するのは不可能だからです。それを可能にしてくれたのが3Dスキャンです。3Dスキャンデータを扱うことによって、ようやく細かく正確に検討することができるようになり、その結果、私はスタンブ打ち込みによる鑄型施紋法ではないだろうかと考ええるようになりました。

四 三種類のスタンブ紋様

きょう取り上げるのは、三種類のスタンブ紋様で、私が3Dポリゴンデータで研究した成果をお話いたします。

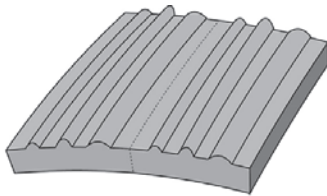


図11 曲面上の繰り返し紋様

一つめは「曲面上のスタンブ」、二つめは「スタンブの紋様の上に被さる主紋様」、三つめが「青銅器の内面のスタンブ紋様」という三種類です。

これが一つめの、曲面上にスタンブ紋様が施された略図です(図11)。同じ単位紋様が曲率の異なる曲面に施されています。どんな曲面にも対応できるということです。次は二つめの、スタンブ地紋に被さるように主紋様が配される略図です(図12)。同一スタンブ地紋を①、②、③、④と繰り返して打ち込み、②と③を押しつけて主紋様が入るのではなくて、②と③の上に主紋様が被さって配されます。そして三つめが、外面ではなくて内面にスタンブ紋様が施されるという青銅器の略図です(図13)。これらをご説明していきます。

(以下はポリゴン図をスクリーンに映しながら説明) それでは、3DスキャンしたポリゴンデータをGOM Inspect(ゴムインスペクト)というソフトで開いて、実際に画像を動かしながら、拡大しながらそれを前のスクリーンに映してご説明します。このように簡単に画像を動かし

ていろいろな方向から青銅器細部を拡大してみることができま
す。この東京国立博物館の戦国時代の扁壺(図6)の3D画像は計測
点間距離が一〇四マイクロメートルのレンズで計測したもので、や
や粗い画像になっています。データを切り替えると、これが一七マ
イクロメートルのレンズで計測した細かい画像になります。一七
マイクロメートルは理論上一ミリを五八カ所ほどの点で計測しま
す。博物館で二、三時間くらいで計測したデータを数カ月かけて研

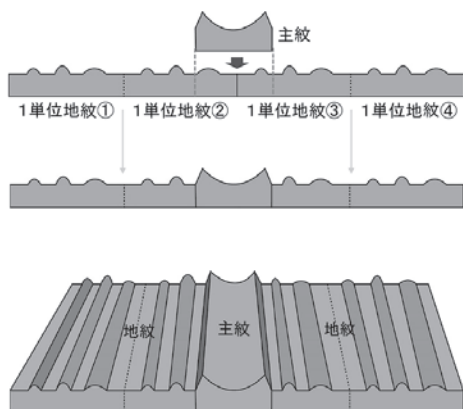


図12 繰り返し地紋に被さる主紋様

究でいろいろな方向から青銅器細部を拡大してみることができ
ます。この東京国立博物館の戦国時代の扁壺(図6)の3D画像は計測
点間距離が一〇四マイクロメートルのレンズで計測したもので、や
や粗い画像になっています。データを切り替えると、これが一七マ
イクロメートルのレンズで計測した細かい画像になります。一七
マイクロメートルは理論上一ミリを五八カ所ほどの点で計測しま
す。博物館で二、三時間くらいで計測したデータを数カ月かけて研

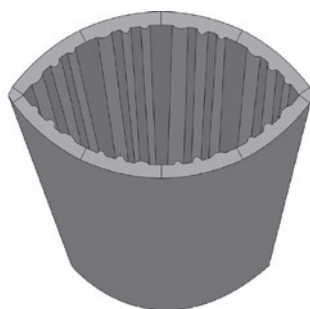


図13 器内面の繰り返し紋様

様は真ん中の線で右と左に半分ずつに分かれ、右を一八〇度回転すると左と同じ形になります。ということは、半分のアーモンド形のスタンプを背中合わせに二回打ったのだろうと考えられます。現場で半日、一日調査してもわからないことが、研究室で時間をかけてデータを検証することでわかるようになりました。画像から獣紋鐸の側面の内面の上部に、中型と外型の固定のための「型持」があつたとわかります。これらが3Dデータを研究へ利用する方法です。いまは画像だけを動かしてお見せしましたが、他には、断面図をつくり断面図から寸法を計測して厚みを正確に出すこともできます。いろいろな利用ができます。簡単ですが、以上が3D画像を動かして調査する方法のご紹介です。パワーポイントに戻ってご説明いたします。

五 スタンプ紋様の施紋工程

(二) 羽状紋扁壺（戦国時代…東京国立博物館所蔵）の曲面上のスタンプ紋様

これから一つめの「曲面上にあるスタンプ紋様」の工程をご説明いたします。これは東京国立博物館の扁壺で、この面はかなり急な曲面で、こちらは緩やかです。いずれにも同じ紋様が配されます。縦四センチ、横七センチほどの枠（区）の中に九個の単位紋様が配置されています（図14）。



図14 扁壺（東京国立博物館所蔵）A面上から3段目の中央の区

区の中には上段横3単位、中断横3単位、大半が区の外に紋様がはみ出す下段横3単位の合計9単位がある。1区の大きさはおおよそ横7センチ、縦4センチで、1単位の大きさはおおよそ横2.4センチ、縦1.7センチである。左右端も区の外に単位がはみ出している。単位と単位の境目に、パーツ原型をつないだ痕跡は確認できない。図は3Dポリゴン図。

一つの単位の大きさは縦一・七センチ、横二・四センチで小さいです。一つの単位の中に「J」のような紋様があり内部を細い線で埋め、どれだけ視力が良いのかと驚かされます。これらは全て凸線、凸形でつくられていますから、鑄型に直接陰刻して彫るのだと思われます。よく調べますと、九単位のなかには、a型とb型という二つのパターンの一単位があります。二つの型の特徴を見ていくと、同じ個所で上にはみ出しているのとはみ出していないのと、こちらは狭くてこちらは広い、特徴的な形を線で結ぶと線の角度が異なるという多くの違いがあります(図15・右)。よくよく調べると上下回転したらa型とb型は同じ形だったということがわかったのです(図15・左)。そして、扁壺の各紋様区のなかの九単位の一単位ずつが、a型かb型かのどちらかで配置されているのかを調べていきました(図16)。こういう調査は3Dデータを使うからできるのです。

a型とb型のどちらかを一八〇度上下回転してみると、同じ箇所が共に、はみ出す、狭い、角度が揃うなど、全てが同じになるのです。一種類のスタンプを正転と上下回転で使っている。恐ろしいですね。これが人口の少ない時代の量産化なのだろうか、個人的には考えてしまうわけです。全ての一単位がa型かb型かを調べるのに、夜な夜な一人ですりつかれたように3Dデータを動かすわけです。区の下の部分の単位が隠れているところがありますので、

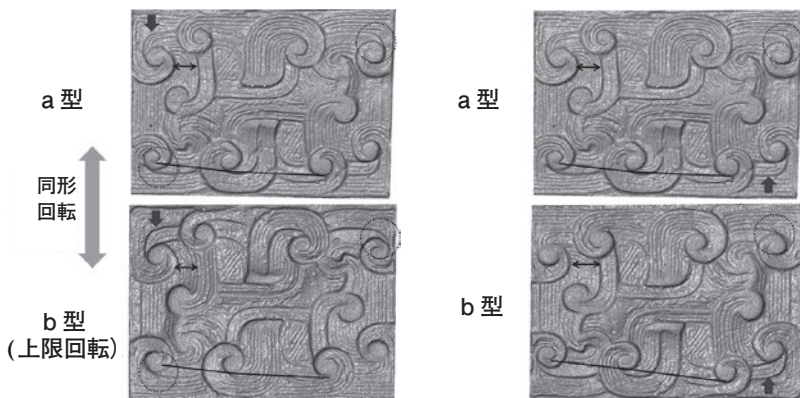


図15 扁壺のa型・b型の形状特徴と同形の確認

右図では、同位置の角度、間隔、形がa・b型で異なることがわかる。しかし、左図で、b型を上下回転すると同位置のa型と同じになり同一のスタンプを上下回転して使用していることがわかる。図は3Dポリゴン図。

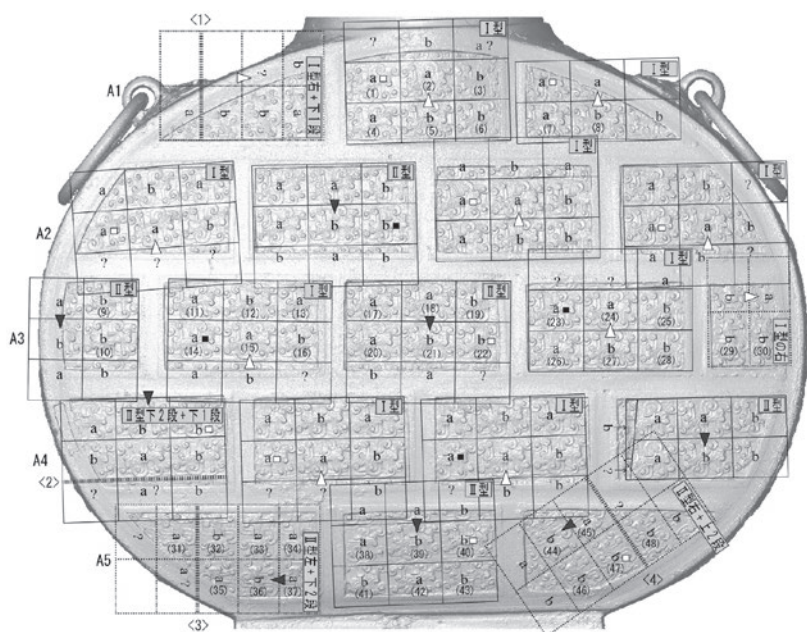


図16 扁壺（東京国立博物館所蔵）A面の各区内のa型・b型の配置
区内の単位紋様で斜め向きが右下に1区、横向きが左上・左下・右横に3区ある。

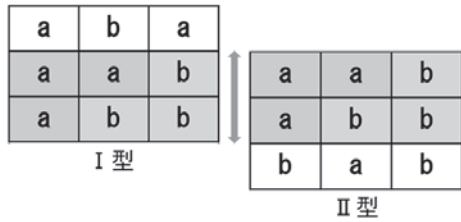


図17 扁壺のⅠ・Ⅱ型のa・b単位の配置

単位の上のほうだけの特徴でa型かb型かを確認していきます。扁壺の四面全部のA面・B面・C面・D面の全単位について確定していきます。なかには絶対わからない「？」もあります。主紋に大半が隠れているのは分からないですが、他は大体わかってきます。

そうすると、Ⅰ型とⅡ型の二種類があるのがわかってきます(図17)。Ⅰ型は下二段が

「aab」・「abb」の上に「aba」

が付く、Ⅱ型は上二段が「aab」・「abb」の下に「bab」が付くのです。このⅠ型とⅡ型の二種類のスタンプを使ったのかとも推測するわけです。いやいや、そうではなくて、「aab」・「abb」の上に「aba」を付け、下に「bab」を付けた四段で一組のスタンプかとも思うわけです。しかし、手間がかかることをするのだろうかとも疑います。「aab」を上下回転すると「abb」なんです。九単位一組を上下回転してaがbに、bがaになれば、上の一段が下に、下の一段が上になって、上の「aba」が下の「bab」になり、下の段が上

の段になり同じになる。そうすると、四段じゃなくて、三段を上下一八〇度回転して使ったのではと予測していくわけです。人口が少ない時代なので、四段でやるよりも三段で少しでも合理的に、だったのではと思うのです。それを検証するには、Ⅰ型とⅡ型の三段の段と段の間の境目周辺の形が上下回転してぴったり合えば、Ⅰ型とⅡ型は九単位一組の同形スタンプを正転・上下回転で使ったことになります。調べますと段の間の形の特徴が同じになったので、何だ、やっぱり三段の九単位一組のスタンプをつくり、その一つのスタンプを上下一八〇度回転して使っているのかと分かったのです。こういう検証は3Dデータでしかできないと思います。論文には詳細を書きましたが、こういう特徴だったかは、きようは省きます。

次に、Ⅰ型、Ⅱ型がどの区にどのように配置されたかを調べました(図18)。ほとんどはⅠ型、Ⅱ型(正転・回転)で配されるのですが、なかには横向きや斜め向きというのがあるのです。もう何を考えているんだか、よくわからないんですが、一見すると、すごく緻密に見えるので、これでもいいかという考えで彼らはやっているんだろうと。区の横幅が他よりも長い区を模様で埋めるのに、三段一組のスタンプを上下に二回使用して六段にしてそれを横向き、斜め向きに使用している。躊躇なく手早くばばとやっている。これを見つけた時には、ちょっとびっくりしまし

たが、短時間で生産して精密・緻密に見せているんですね。このⅠ型とⅡ型の並び方に、何かの決まりがあったようには見えません。ばらばらに配置されています。

もどに戻るのですが、本当にa型とb型は同形かを3Dデータで調べました。a型とb型の二つの面を重ねて画像で確認することができます。3Dの得意なところです。元となる親に比較する子の面を重ねて、子が親から手前に高

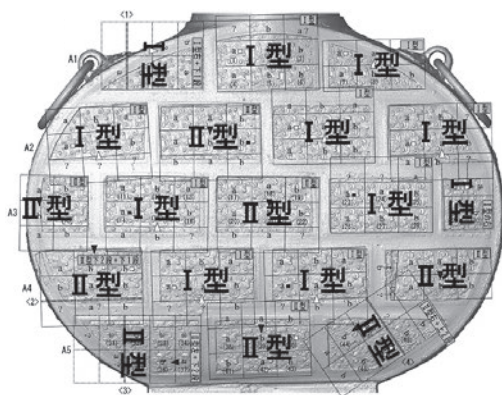


図18 扁壺のA面のⅠ型・Ⅱ型の配置と向き
(3Dポリゴン図)

く浮き出ているところが暖色になり、親よりも子が奥に沈んでいるところが寒色になって表示されます。詳細は論文にカラー図版で載せています。親と子の紋様線の形が全く違うと、平行なずれは出てこないのです。もう、しつちやかめつちやかなどところに赤と青線が出てきます。紋様線が平行な状態ですべて表示されるのは、曲率が違うか、同じ紋様が伸びて横ずれしているかなのです。扁壺の羽状地紋は上下回転すると特徴が同じで同一スタンプを上下回転して使っているのですが、3Dデータで厳密に確認すると同形なのに紋様線が微妙に横ずれしているのです。

これらのことを調べた上で推測した製作工程が、この方法です(図19)。まず一つの単位をつくるために、陶製の鑄型に手彫りで凹線の紋様を彫り描きます。一・七センチ×二・四センチぐらいの小さな四角の中に彫ります。それから青銅で鑄造して一単位のスタンプをつくります。その一単位のスタンプを正転・回転させて九回押して九単位一組の鑄型をつくります。そして青銅で鑄造して九単位一組のスタンプをつくります。この一区スタンプを土に打ち込んで、九単位一組の鑄型をつくるのですが、区の枠からはみ出るところは切り捨てます。一区の大きさよりも九単位はかなり大きいので、切り捨てる部分が多いのですが、この扁壺専用につくった九単位スタンプではなく、大きめにつくったスタンプを色々な青銅器に用いたのかもしれない。そ

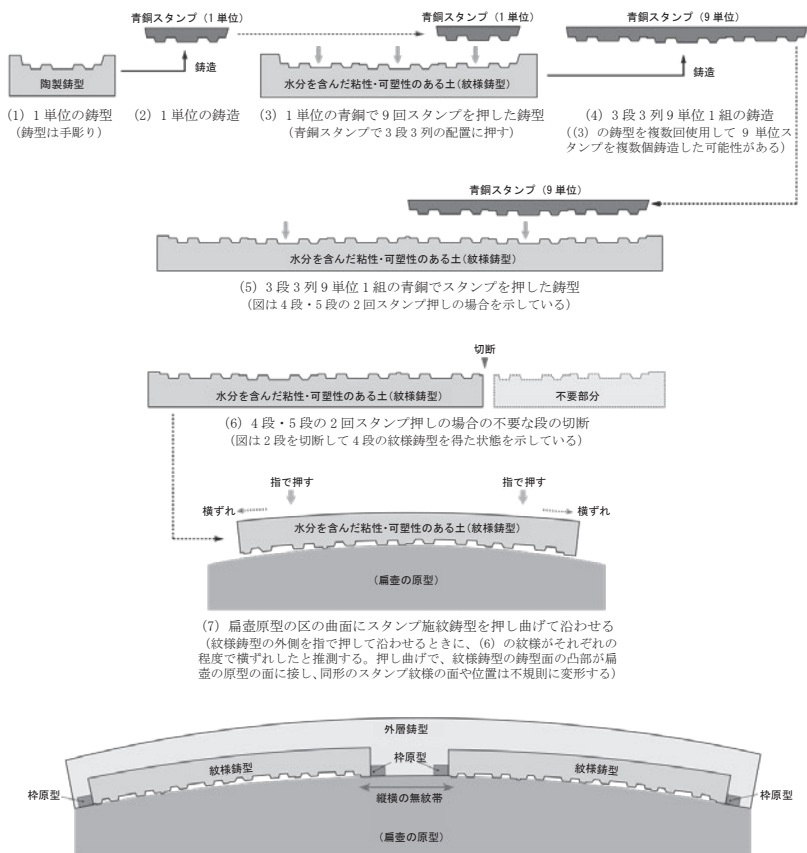


図 19 扁壺（東京国立博物館所蔵）の紋様鋳造工程

ういう量産だったのかもしれませんが。そして扁壺の原型の曲面に押し当てて曲げて曲面に沿わせませす。鑄型に少し水気があるので曲がつてくれるのです。こういう方法ですからどんな原型の曲面にも、鑄型を沿わせて曲面に合わせさせてスタンブ紋様をつくることができます。一区ごとのスタンブ鑄型を全て原型曲面に沿わせた後に、外層型をスタンブ鑄型の外側につくって全てのスタンブ鑄型を一体化します。しかし、原型が平滑な曲面ではスタンブ鑄型を配置する位置が曖昧なので区と区の間の帯を膨らませておきます。

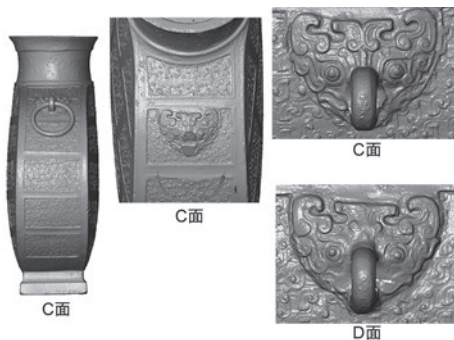


図20 扁壺の両側面の獣面飾
(3D ポリゴン図)

そうすると、スタンブ紋様を帯の間の窪み枠に嵌めやすくなるのです。

この扁壺の肩のところに半環の付いた獣面飾があり、円環が半環を通っています。この円環を3Dデータ上で切り取った図です(図20)。実物は切れないですが、3Dでは自由に切れます。そして両肩の獣面飾を3Dで重ねてみます。そうすると、プラスマイナス〇・ハミリ以上の面の差は部分的にあります。他は、プラスマイナス〇・二ミリぐらいです。ので、両肩の獣面飾も一つの原型から型を抜いて、その型が軟らかいうちに、スタンブの紋様と同じように無紋の原型曲面に押し当ててつくったんだなっていうのがわかります。その原型の曲面が違ったので、獣面飾の端が大きな面の高低差になったということだと思います。この扁壺はこうやって同一スタンブで地紋様をつくり、さらに同一原型から獣面飾をつくり、原型面に押し曲げて沿わせ、正面、背面、両側面の四つの面ごとに外層鑄型で一体化して四つの外鑄型をつくったと考えています。

(二) 山字紋鏡(戦国時代…東京国立博物館所蔵)の 地紋に被さる主紋様

次は、山字紋鏡です。鏡背面の地肌面に羽状紋を全面に配して、その上に主紋の山字紋が被さっています。この技法研究は、鑄型に凸紋様のスタンブを打ち込む鑄型施

紋か、凹の紋様の印型に蠟や土を詰めて抜き取り並べて原型をつくり鑄型を抜き取る原型施紋かに、考えが分かれています。

主紋の山字紋や、ハート形とハート形の間を結ぶ直線帯、四角い鉗座があつて、これらのエリアが概ね規則正しく並べられた羽状地紋の上に被さっているわけです。これに関してはパワーポイントではなく、既に発表した論文でご説明して、その後に、山字紋鏡の工程をパワーポイントでお示しいたします。お配りしたプリントの資料の一ページ目の左が年表です。きょうお話ししているのは、中国の戦国時代に流行したスタンプ紋様です。その右のページからが私たちが調査した山字紋鏡の検証の図版です。お配りした論文の二二ページのFig. 7が3Dポリゴン図を拡大して単位紋様の境に線を引いたものです(図21)。数字は単位の横幅、高さの寸法を書いていきます。鏡の上に左の列から12345、左に上の段からA B C D E F Jと書いています。例えば一番上の真ん中の一単位を示すのに列段の3Bと、数字とアルファベットで単位の名称としたわけです。そうするとD段の縦長さ

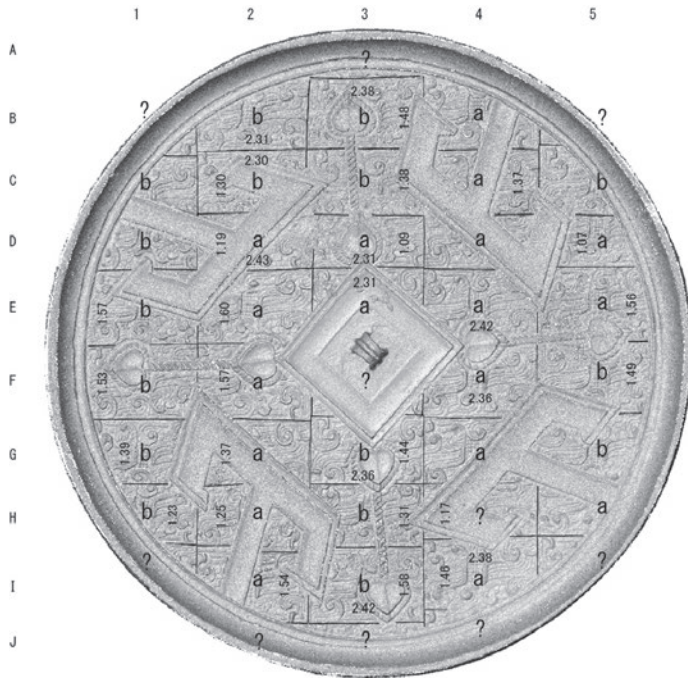


図21 山字紋鏡(東京国立博物館所蔵)の1単位紋様の境線と1単位の縦横寸法

が他よりも短いんです。そして下のH段も少し短いのが分かります。区の境目が明確な直線ではないのでこれを確定するのは大変でしたけども、こういう寸法を測るのは、3Dは得意です。この図が山字紋鏡研究の入り口になり、単位の並びに特徴があることが分かりました。

次は論文に掲載したFig.11 (図22)です。一つの単位の横幅と縦高が他よりも短くなっている、そのぶんだの紋様が削り取られたところがあります。ポリゴン図を拡大して全部の単位で短くなっているのとなっていないのを見極めていったわけです。Fig.11 (図22)の小さな黒い四角がある辺が短くなって紋様が削られたという意味です。白い四角はもともとの長い辺だということを示しています (図22)。短くなって紋様が削られたところがあるので、全部の単位を調べてみると、いわば直感的にやってみました。そうすると、単位の境の線の左右両側、あるいは上下両側に黒四角がある位置があります。その位置をたどっていくと、四角い枠が見えてきて、その枠のなかに二列・四段の八個でつくる区が

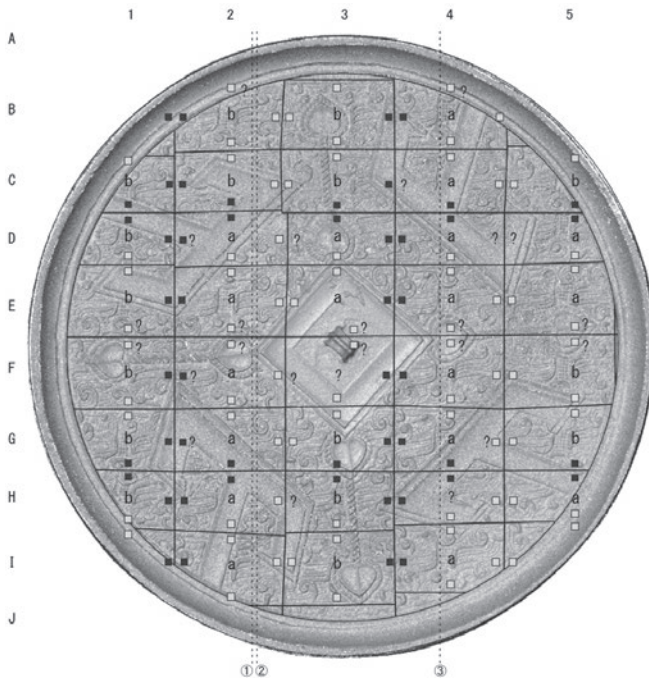


図22 山字紋鏡の1単位の端の紋様が切り取られたように削除された辺 (■で示した辺)

あります。黒四角が囲むところに八個の単位が見えただけです。「これ八単位一組の紋様？」って思うわけです。それで、何でもこの短く縮まった黒四角の辺と縮まってない白四角の辺があるんだろうと考えましたが、すぐには思いつきません。いろいろ考えた末に、論文の次のFig.13-2 (図23)です。一区の八単位には、先ほどの扁壺と同じで、aパターンとbパターンの単位があつて、やはりaとbは上下一八〇

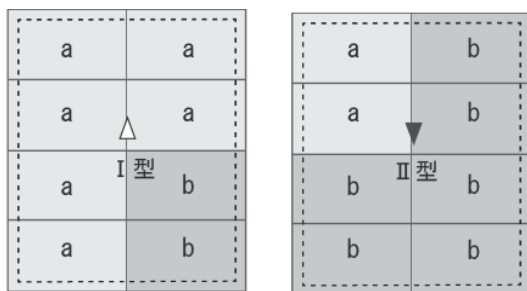


図23 山字紋鏡のⅠ型・Ⅱ型とスタンプ枠（破線）

度回転して同じ形、一つの同じスタンプを正転、正転、回転、回転っていうように、正転がaで一八〇度回転したらbになる。一つのスタンプをここでもまた回転しながら使っているのです。そして、この八単位の並び方を調べると、八単位の左列が全てaで、右列が上からa a b bというI型と、右列が全てbで左列が上からa a b bというII型があるというのがわかりました。この二つは、I型を一八〇度回転するとII型になるんです。aがbに変わり、bがaに変わるわけですから、I型を一八〇度回転するとII型になります。ここでも扁壺と同じように、扁壺は九単位でしたけども、山地紋鏡は一個の青銅スタンプを正転・回転で八個打って八単位一組のスタンプを鑄造してつくり、その八個一組スタンプを回転するとI型がII型になっているんだっていうのがわかったのです。Fig.13-2 (図23)のI型、II型の輪郭の内側に破線を描いています。本来は実線のところで一単位はつくられたけれども、八単位一組のスタンプを鑄造するときには一周輪郭が狭くなったんじゃないかと推測しました。鑄造してから輪郭部分を削ったという考えもあるし、平板の土にスタンプを八回打った後に土で土手を立てて鑄造したときに狭くなったという考え方もできます。八単位一組のスタンプがもともとの輪郭線よりも小さかったと考えれば、黒四角、白四角の辺があつて、黒四角枠内に八単位があることのつじつまが合ってくるわけです。

	1	2	3	4	5
A	① △ or ▼	a ② ▼	b	a ③ △	a
B		b II型	b	a I型	b
C		b	b	a	b
D	a	b	a	a	a
E	a ④ ▼	b	a ⑤ △	a ⑥ △	a
F	b II型	b	a I型 (b)	a I型	b
G	b	b	a	a	b
H	a	b	a	(a)	a
I	a ⑦ ▼	b	a ⑧ ▼	a ⑨ △	a
J	b II型	b	b II型	a I型	b
	b	b	b	a	b

図24 山字紋鏡（東京国立博物館所蔵）のⅠ・Ⅱ型配置

こうして、二列四段の八単位一組の周囲が、約二ミリかミリ狭くなったスタンプを使ったと考えたわけです。
論文のFig.12-1（図24）にあるようにⅠ型、Ⅱ型で鑄型土にスタンプを打って、円形に鏡縁をつくれれば主紋と山字

紋の無い地紋だけの鏡ができます。さらに疑問が湧くわけです。例えばFig.12-1（図24）は④⑤⑥ついているのが真ん中の段にあります。この④⑤⑥は左からⅡ・Ⅰ・Ⅰ型で、もしかして三型一組の大きなスタンプかもと考えてしまっ

たわけです。④⑤⑥のⅡ・Ⅰ・Ⅰ型の三型一組で上下回転すると左からⅡ・Ⅱ・Ⅰになりますね。そうするとFig.12-1（図24）の⑦⑧⑨がⅡ・Ⅱ・Ⅰなので、八単位一組の一区のスタンプじゃなくて、Ⅱ・Ⅰ・Ⅰ型の三型一組の一区スタンプなのかという疑問も浮かんできたわけです。そこまで大きいスタンプを使うんだらうかと思っただけです。それにしても適当に回転しているわけじゃなく規則的なのですよね。④⑤⑥の三型一組を回転して⑦⑧⑨一組になっているのか、八単位一組のスタンプを上下回転して左からⅡ・Ⅰ・ⅠやⅡ・Ⅱ・Ⅰになるようにしているのかを調べました。三型一組のスタンプなら、型と型の間のつながりの形が上下回転して同形になるのですが、結果的には同形にはなりません。なので、これは横並びのⅡ・Ⅰ・

I型の三型一組スタンプを上下回転して使用したのではなく、八単位一組のスタンプを正転、回転してI型やII型をつくったんだということがわかってきたわけです。それでも上下回転して同じ配列になるようにしているのです。

次に、山字紋が同形なのかどうかという問題です。これは3Dデータ図の四つの山字紋の形を切り抜いて、それぞれで重ねて同形かを検証しました。一時方向と四時方向の山字紋を重ねると、どうもびたつと合わないんです。ところが、山字紋の左上の位置でフィットさせると合うんです。この部分だけ。そのときに右のほうはずれる。山字紋の中央部分で合わせるとその部分は結構合うけども左右はずれる。山字紋の右上の位置で合わせると合うんですが左がずれる。他の山字紋と山字紋で組み合わせてみても、ほぼ同じようなことが起こって、部分的には合うけども、全体でびたつと合うというパターンはなかったのです。

続けて、パワポイントを使って山字紋鏡の製作工程をご説明いたします。印型から紋様のパーツを抜き取って全面に羽状地紋原型を並べる。次に、地紋を切り抜いて、山字紋や方形の鈕座、ハート形紋様もパーツ原型をつくって嵌めこむ。寄せ木細工のように地紋も主要紋もパーツを嵌めて全体の原型をつくって鋳型を抜くというのが、山字紋鏡での原型技法です。この方法ではパーツとパーツの間のつなぎ合わせ部分の修理が大変になるだろうなと思いま

す。並べた地紋原型から鋳型を抜き取って、鋳型面に山字紋や鈕座を陰刻する、原型施紋後に鋳型施紋という複合も考えられます。

鋳型施紋法は八単位一組のスタンプで平板な鋳型土の全面に打っていつて、土盛りをして土手で鏡の円形をつくり、その後に、山字紋や鈕座を手彫りで陰刻していくのですが、一つ問題があります。この部分です。先に打ったスタンプの窪みが山字紋よりも深い部分があります(図25―上から三番目の図の▲箇所)。これは問題なのです。そのまま鋳造すると山字紋の中央の低い部分から羽状紋の凸部分が飛び出すのです。これは困ります。少し強引なストーリー展開なのですがご説明します(図25)。山字の形をした薄い板の型をつくりまします。金属でつくるのか木でつくるのかは、わかりません。地紋をスタンプ打ちし、焼成した鋳型面にこの板の型を置きます。次に、筆の先に土をつけて、置いた山字の板型から少しはみ出すように板型の周辺に土をつけていき、余分な土を拭い取ります。板型を外し取ると山字形が写し取られて形が記されています。山字形の内側はまだ羽状地紋の窪みが残っていますから、筆に土をつけてこれらの窪みを埋めていきます。余分な土はやはり筆先で拭い取りもういちど焼成します。地紋の窪みを部分的に埋めるという細工をするのです。そして、再度、この山字形の板型、型紙みたいなものを置いてそれに工具を沿わせて陰

刻し形をトレース、写し取りをする。さらに彫って山字紋をつくっていくわけです。山字形のトレースの時に板型が動くので部分的には形が同じだが全体では変形して異なるということが起きている。

焼成土を陰刻するときに彫って崩れないのかという疑問があります。普通は、焼いた土を工具で彫ったら崩れるでしょう。でも中国の鏡の紋様は崩れてないんです。後漢の鏡なんかすごいですが、どの時代の鏡も崩れていない。で

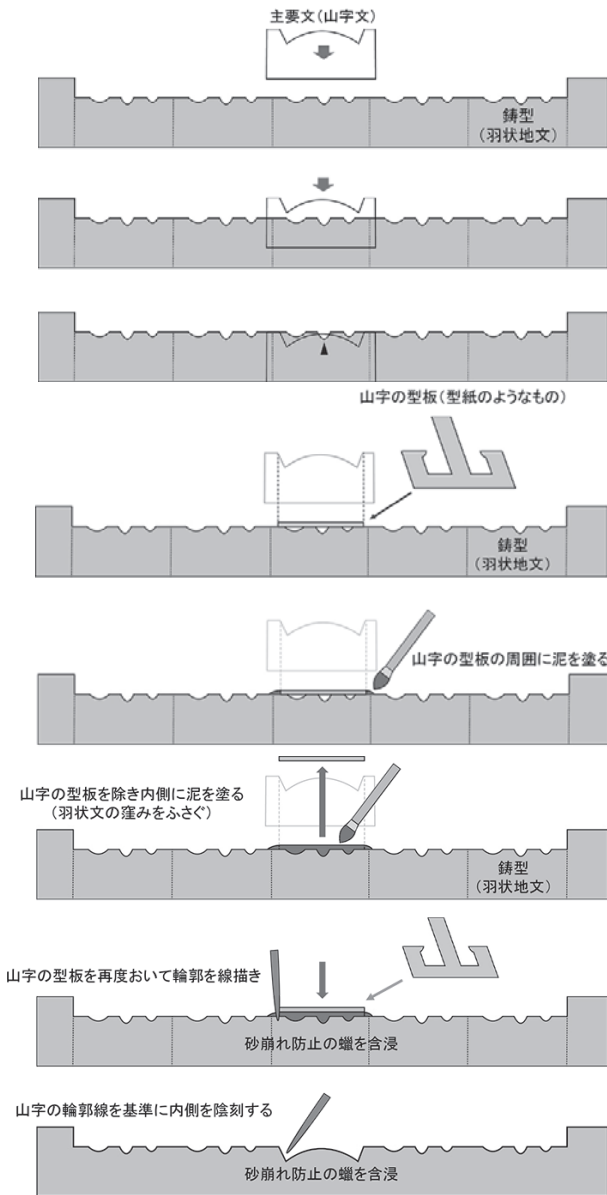


図25 山字紋鏡（東京国立博物館所蔵）製作工程図

も鏡の紋様は陰刻した線なのです。先ほどお話ししたように、一九九〇年代に大量に発見された山東省の前漢の鏡の鑄型は素焼されていて比重が〇・九ぐらいで、素焼粘土の半分くらいに軽くなっています。体積比で粘土一に炭粉二から三を混ぜて焼成すると比重〇・九くらいになります。この軽い材料を再現して彫ると、図中に一ミリの目盛りがありますけど、どうしてもぼろぼろに崩れます(図26左)。左側の線で鑄造すると、精緻な紋様の中国の鏡は鑄造できません。何がい足りないんだろうと考えて、崩れないための粘性をこの材料に与えようと思って、試しに蜜蠟を染み込ませました。蠟の粘性に頼ったわけです。染み込ませて彫ったのが、この右側の線です。明らかに崩れなくなります(図26右)。そういう方法で鑄型に線を彫って鑄造したのがこれです(図27)。径五センチぐらいの小さな鏡なんですけれども、



図26 蠟の粘性利用
右が蠟を浸透させて陰刻した鑄型。



図27 蠟を鑄型に浸透し陰刻施紋した実験鏡

線が砂崩れしていないんですね。この実験から、素焼きした土に蠟が何かを染み込ませて粘性を与えれば崩れないんだろうなっていうふうに思っています。ただし、あまり硬い土では彫りにくいので、炭粉などを入れて焼成すれば軟らかくなり、それで出土鑄型が軽くなっているのだろうと思います。焼成する前の粘土の粘性があるうちに陰刻しても、崩れなく彫ることは難しいです。

(三) 獸紋鐸(戦国時代…東京国立博物館所蔵)の器内面のスタンピング紋様

これが東京国立博物館に展示されている獸紋鐸のポリゴン図です(図28)。高さが一八・五センチの小さい鐸です。内側にびつりと繰り返しの紋様が鑄造されていて、内側はどうやってスタンピング紋様を施すんだろうと不思議に思います。先ほどポリゴン図を動かしてお見せしましたように、内側に紋様があります。鐸の上面の内側、舌をつり下げる半環がある面ですね。この面にわずか〇・二ミリぐらいの高さの凸線が紋様が鑄造されています。この面はアーモンド形の半分のスタンピングを左右に背合わせで鑄型土に二回打ち込んでアーモンド形の紋様を鑄造しています。3Dデータの重ね合わせ機能を使って左右の紋様を合わせると部分的に形が合います。合いますが、大きく反って面が異なるので面と面の位置が大きく離れて表示され、合う部分が狭く

なっています。

鐸の側面の鐸身をA面、B面として、この獸紋鐸のA面、B面の内側面に格子状に紋様があります。内面の真ん中と右と左に、縦三本の境目線があり、境目線には凸線が出ています。鑄型にへうで押した凹線に鑄造して凸線になったような線です。二つの波紋の矩形枠が対角上にあつて、二つの蟠螭紋の矩形枠が違う対角上にあつて、四つの枠の周りと間に十字に燃系紋の帯があります(図29左)。四矩形単位の中の縦帯燃系紋帯は一直線になっているのですが、次の四矩形単位の縦燃系紋帯は少し横ずれしています(図29右)。このことによって上下二段・左右二列の四矩形

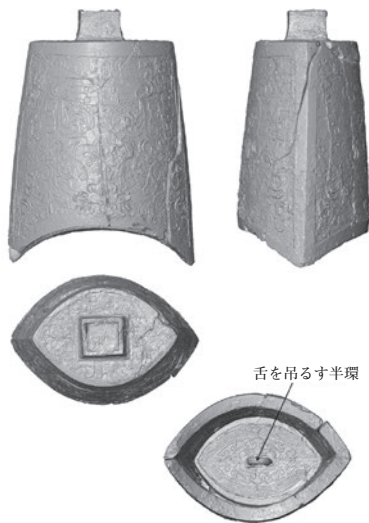
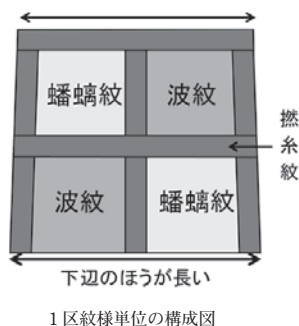


図28 獸紋鐸(東京国立博物館所蔵)
右下:舞(上面)の内面図



1区紋様単位の構成図

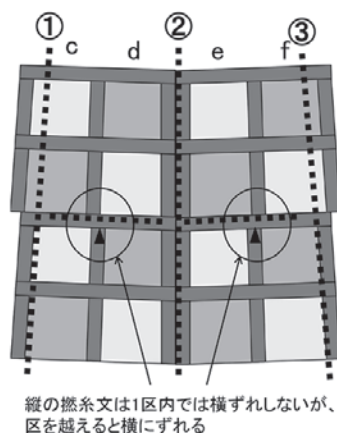


図29 獸紋鐸の1区紋様単位の構成と縦燃系紋のずれ

と撚糸紋で一組一区の紋様を繰り返しているというのが分かります。先ほどは縦線の三本の境目線を図でご説明しましたが、よく見ると横方向にもこの境目線があり、この縦横の境目線内に最上段と二段目の横方向撚糸紋帯と縦三本の撚糸紋帯、二つの波紋、二つの蟠螭紋があります。一番下の横撚糸紋帯が無い二波紋・二蟠螭紋・撚糸紋縦三帯・撚糸紋横二帯で一組一区のスタンプを使用したと推測できます。その一区は下辺のほう为上辺よりも長いので、区を越えると横にずれるのです(図29左)。このあたりから異常な世界に入ってきます。波紋の小さな山の数を数えるんです。矩形内の山の数を左から右に数えるわけです。右の終わりの山が途中で切れて、きれいに終わっていないので、六・七山にしたんです。七山ちょうどで終わっていない。それに比べてきれいに終わっているところが七山になります。こう数えると六・七山と七山っていうのがあるんです(図30)。ところが矩形の左の端から山になって始まるものばかりではなくて、谷になって始まるものもあるんですね。六・七山は真ん中から左側の縦の境目線の左隣りにだけあり、七山は真ん中から右側の縦の境目線の右側にだけあります。そのほかの縦列は数が数えられないところも多いのですが、そういう列は山の数がばらばらです。なにやら列ごとに規則があるようなのです(図30)。

そこで製作工程を考えました。縦中央の境目の縦線②に

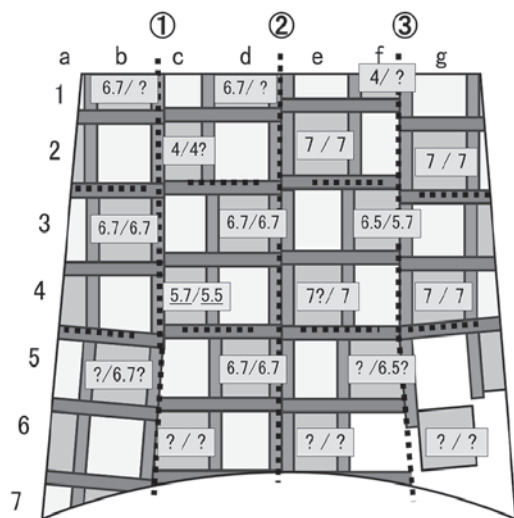


図30 獸紋鐸の内面紋様の波紋の山数
(「/」の左がA面の、右がB面の山数を示す)

沿わせて左右に二列でスタンプ打ちした鑄型を並べ、次に両端を①③の位置で切断し、さらにスタンプ打ち鑄型を切断線の縦線①③に沿わせて置きます。このために、波紋の六・七山と、七山の縦列ができるということが分かっています。

波紋の山の頂点部分に黒点を置いていくと、黒点を結ぶ折れ線が同じになるので、波紋は全て同形で同じスタンプ

を使用し、山が上を向く同じ方向にスタンプを使用したの
だろうと分かりました。蟠螭紋は違っていて、上一八〇
度回転したものが、対角線位置に来るわけです。なので波
紋も蟠螭紋も同じ一つのスタンプを、波紋は同じ方向で使っ
ているけど蟠螭紋は上下回転し使ったことになります。そ
のときにつくったスタンプが、右上稜の波紋が六・七山に
なって、左下の波紋が七山になってしまった。このスタン
プを繰り返して使ったので、全ての稜の右列が六・七山、左列
が七山になった。

外側の面の施紋は、ものすごい世界になっていきます。
外側もスタンプを使っています。外側面の縦中心線の左右
の紋様の右側の紋様を反転した、裏返した画像を青色でつ
くります。そうして左側の裏返さない赤色の図と重ねてみ
ると、上のほうでびつたり合うんですが、下のほうは少し
ずれます。下のほうで合わせるとびつたり合って、上のほう
は少しずれます。この鐸の外面の紋様は、中心線を境に
反転して同形の形になっているわけです。もうこの辺になっ
てくると、とても複雑です。どうもこれは裏表の両面がス
タンプになった複数種類の板状の工具を裏面と表面で鑄型
土に打ち込んで左右対称の大きなスタンプ鑄型をつくって、
それに青銅を流し込んで大きな青銅スタンプをつくってい
るのではないかと思っています。その大きな青銅スタンプ
をこの獸紋鐸の二つの外側面鑄型用の土に一回ずつ打ち込

んだ。

それでは、この獸紋鐸のつくり方を一気に図(図31)で
ご説明して終わりにします。鐸半面の無紋の原型をつくり
ます。外面用のスタンプを打ち込んだ鑄型土を、原型に押
し曲げていくのです(図31-2)。これは先ほどの扁壺と同
じです。さらに外層鑄型をつくります。この外面の鑄型を
仰向けにして、図の鑄造厚み土の板を張っていきますが
(図31-5)、後でこの土の板を取り除いて内型(中型・中
子)との隙間になり、この隙間に青銅を流し込みますので、
この土板の厚さが製品の厚さになります。そして二つの波
紋・二つの蟠螭紋・縦横五帯の撫系紋が一組になったスタ
ンプを打ち込んで余分な周辺を切り取った一組分の鑄型土
の板を、外面鑄型とは逆の反りに押し曲げて張っていくわ
けです(図31-8)。後で鑄型厚み土を取り除くと、スタン
プ紋様面が内型の表面になります。半面ずつで一組スタン
プ型を全面に曲げて並べ、それら二つを合わせて一体化す
るとアーモンド形の横断面形になります。スタンプ型を並
べただけでは固定が弱いので、やはり外面鑄型同様に外層
鑄型を付けて一個一個のスタンプ鑄型を一体にして内型が
完成です(図31-11)。横から見た図でご説明しますと、外
側から順に、外型、厚み土、内型スタンプ紋様部分、内型
外層型になります(図32)。

具体的なスタンプ打ち込みの外鑄型施紋の工程図はこう

なります(図33)。外面鑄型は大きなスタンプを打ち込むのですが、そのスタンプの外側は二つの側面では紋様が異なるので、手彫りの陰刻か、あるいはこれも複数のスタンプを押しているのかは分かりませんが、先に異なる紋様を施しておいて、一つの大きなスタンプを打ったと思われる(図33)。内型は、二つの波紋・二つの蟠螭紋・縦横五帯の捺糸紋が一組のスタンプを打ち込んで、余分な土を切り取って紋様型を量産して、それを鑄造厚み土の内側に張って並

べるわけです(図34)。これが3Dデータから細部を検証して考えた獣紋鐸の内面あるいは外面のスタンプ紋様のつくり方です。

三種類のスタンプ紋様の技法を、扁壺、山字紋鏡、獣紋鐸でご説明しました。いずれも驚くべき技、すなわち緻密、精密にみせることと量産が、戦国時代におこなわれていたのです。最近になって3D計測の精度が上がり、このような検証が可能になり、本日もご紹介いたしました。パワーポ

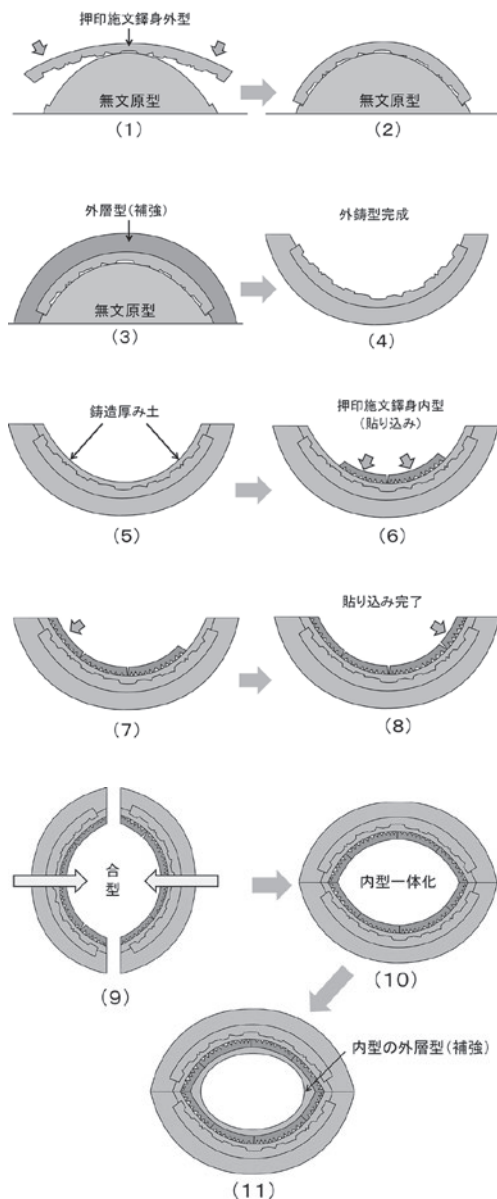


図31 獣紋鐸の外・内面の紋様製作工程

イントを盛り込みすぎて最後は急いでしたましたが、以上で終わります。どうもありがとうございました。

(了)

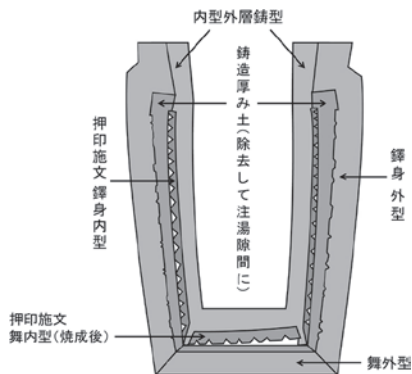


図32 獸紋鐸の内型完成時を横から見た図

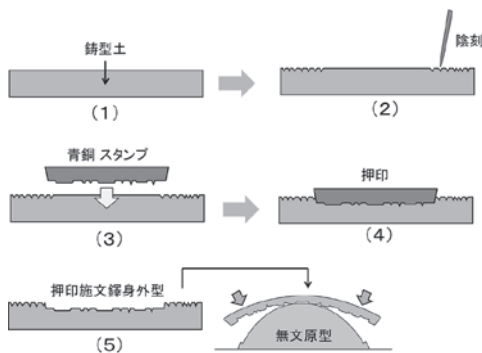


図33 獸紋鐸の外鑄型のスタンプ施紋方法

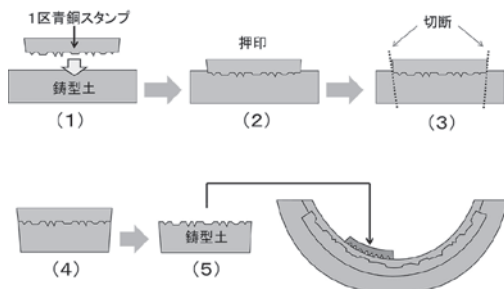


図34 獸紋鐸の内鑄型のスタンプ施紋方法

参考文献

- (1) 三船温尚 菅谷文則 宮原晋一 村田聡 長柄毅一
二〇一五「黒塚古墳出土三角縁神獸鏡にみられる模糊肌・スメリ肌・銀白色肌の鑄造実験(1)——実験鏡No.1～No.69の考察——」アジア鑄造技術史学会誌『FUSUS』七号 一一一—一七〇
- (2) 三船温尚 廣川 守二〇一八「東京国立博物館蔵山字文鏡の3Dスキャンデータによる鑄造技法研究」アジア鑄造技術史学会誌『FUSUS』一〇号 一九—三六

なお、東京国立博物館所蔵の扁壺、山字紋鏡、獸紋鐸の紋様鑄造技法は、アジア鑄造技術史学会誌『FUSUS』(ISSN 1883-9056)に掲載しています。扁壺は九号(二〇一七年)、山字紋鏡は一〇号(二〇一八年)、獸紋鐸は一一号(近日発行予定)です。『FUSUS』は、六十一書房、北九州中国書店、奈良県立橿原考古学研究所附属博物館ミュージアムショップで販売しています。

本稿の図中の一部に「文様」の文字を用いていますが本文中の「紋様」と同意です。